



①9 **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Offenl gungsschrift**
⑩ **DE 101 01 075 A 1**

⑤① Int. Cl.⁷:
H 04 N 7/30

②① Aktenzeichen: 101 01 075.3
②② Anmeldetag: 11. 1. 2001
④③ Offenlegungstag: 25. 7. 2002

DE 101 01 075 A 1

⑦① Anmelder:
GAP films commercial productions GmbH, 80538
München, DE

⑦④ Vertreter:
Meissner, Bolte & Partner, 80538 München

⑦② Erfinder:
Jerabek, Axel, 80337 München, DE

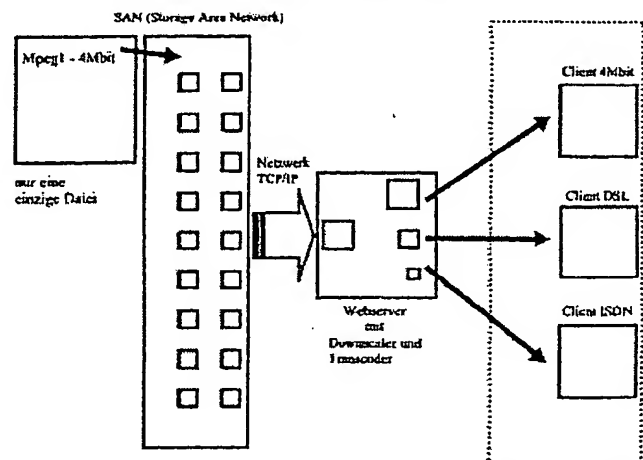
⑤⑥ Entgegenhaltungen:
EP 7 31 468 A2
WO 97 16 023 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Verfahren und Mediendistributionssystem zur Speicherung und Übertragung von Videodateien

⑤⑦ Verfahren zur Speicherung und Übertragung von als Videodateien ausgebildeten Contents im Rahmen eines digitalen Mediendistributionssystems mit einer Datenbasis, auf die eine Mehrzahl von Nutzern über Datenkanäle und mit Endgeräten mit unterschiedlichen Hard- und Softwarespezifikationen zugreifen kann, wobei jeder Content in der Datenbasis genau einmal in Form einer Primär-Videodatei mit maximalem Informationsinhalt gespeichert wird, bei jedem Zugriff eines Nutzers die Hard- und Softwarespezifikation von dessen Endgerät und des Datenkanals zu diesem erfaßt und das Erfassungsergebnis einem Steuereingang eines Dateianpassungsrechners zugeführt, im Dateianpassungsrechner in Echtzeit oder schneller als Echtzeit die Primär-Videodatei in eine an die Hard- und Softwarespezifikation angepaßte Sekundär-Videodatei umgerechnet und die Sekundär-Videodatei ohne Endspeicherung in der Datenbasis im wesentlichen in Echtzeit an das Endgerät übermittelt wird.



DE 101 01 075 A 1

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Speicherung und Übertragung von als Videodateien ausgebildeten Contents nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie ein entsprechend ausgebildetes Mediendistributionssystem.

[0002] Im Zuge der sich schnell ausweitenden Nutzung des Internet als Infrastruktur zur Verteilung von Informationsinhalten (Contents) werden seit einigen Jahren auch völlig neuartige Möglichkeiten der Distribution verschiedenartiger Bewegtbildfolgen (Spielfilme, Videoclips, Veranstaltungsnitschnitte etc.) erprobt und teilweise auch bereits kommerziell realisiert. Für den direkten Abruf von Videos durch private Nutzer hat sich bereits der Begriff "Video-on-Demand" eingebürgert.

[0003] Beim derzeitigen Stand der Technik gibt es für die digitale Mediendistribution, speziell die Bereitstellung von Videodateien in heterogenen Netzwerken, jedoch noch differenzierte Limitierungen hinsichtlich der Bandbreiten und der Leistungsstabilität. Nur eine Minderheit der privaten Nutzer verfügt über die technischen Voraussetzungen hinsichtlich Endgerät und Datenkanal, um Videos in hoher Qualität (mit ca. 1 bis 4 Mbit/s) in Echtzeit d. h. ohne vorheriges Herunterladen auf einen internen Massenspeicher abzurufen.

[0004] Eine große Gruppe von Nutzern ist bereits über DSL-Leitungen an das Internet angeschlossen, womit Datenraten von 384 bis 768 Kbit/s realisiert werden. Für diese Nutzergruppe müssen also entsprechende Videostreams existieren. Nutzer von ISDN- und Analoganlagen benötigen den Videostream mit Datenraten zwischen 33,6 Kbit und 128 Kbit.

[0005] Ein zusätzliches Problem bei der Realisierung von Video-on-Demand stellen die in Abhängigkeit von der Netzauslastung im tatsächlichen Betrieb stark variierenden erreichbaren Datenraten dar.

[0006] Diese Situation stellt die Anbieter der in Rede stehenden Contents (Videodateien) vor das Problem, ihr Angebot für die verschiedenen Nutzergruppen mit mehreren Datenraten bereitstellen zu müssen, um ein breites Spektrum an Zugriffsgeschwindigkeiten der Nutzer abzudecken. Derzeit halten die Anbieter daher höchst umfangreiche Datenbasen vor, in denen jeder Content in den gängigen Videostream-Varianten bezüglich der benötigten Datenrate bzw. Bandbreite vorgehalten wird. Es gibt also für jeden Content eine Mehrzahl von verschiedenen Dateien und folglich auch entsprechend viele Datenbankeinträge.

[0007] Diese Situation ist offensichtlich in mehreren Aspekten höchst nachteilig: Zum einen benötigen die auf diese Weise aufgebauten Datenbasen sehr viel Speicherplatz, so daß ihre Erstellung mit hohen Hardwarekosten verbunden ist. Weiterhin sind sie schwer adressierbar, weshalb die Anbieter mit sogenannten "großen" Datenbanken (etwa Oracle®i o. ä.) arbeiten – obgleich einfache Perl-, PHP- oder andere scriptbasierte Datenbanken grundsätzlich den gleichen Zweck erfüllen würden. Schließlich ist ein entsprechend aufgebautes Komplettsystem nur noch relativ schwer zu skalieren, d. h. um einzelne Komponenten zur Leistungsverbesserung oder Erweiterung zu ergänzen.

[0008] Zusätzliche Probleme bestehen bei der gegenwärtigen Praxis auf Seiten der Nutzer: Die Nutzer müssen sich üblicherweise für einen Videostream mit einer bestimmten Datenrate entscheiden, verfügen aber oftmals nicht über das Wissen, um die verschiedenen lieferbaren Videostreams bezüglich ihrer Datenraten und Qualitäten hinreichend zu unterscheiden. In der Regel ist zudem für die Übertragung von Videodateien mit niedriger Datenrate ("Low-Bitrate Videos") zusätzlich die Installation von separater Software

oder eines sogenannten Plugin nötig.

[0009] Zum Problembereich der Bilddatenkodierung, speziell einschließlich Kompression, und der Umkodierung auf andere Datenraten (Transcoding) gibt es umfangreichen Stand der Technik.

[0010] So beschreibt die WO 00/30359 ein Verfahren zum Transcoding von Videosignalen und einen entsprechenden Transcoder, bei denen durch Einfügen eines sogenannten "Downsampling Filter" eine Reduzierung der Auflösung erreicht werden kann. Das Verfahren schließt eine geeignete Bearbeitung der dekodierten Bewegungsvektoren ein und wird zur Anwendung speziell bei Mpeg-2-Transcodern empfohlen.

[0011] In der US 5.805.224 werden ein Verfahren und ein Gerät zum Transcoding von Videosignalen unter Einsatz einer Bitratensteuerung beschrieben, wobei die Aufteilung jedes Bildes in eine Mehrzahl von Teilbildern (Subpictures) und eine Quantisierung der dekodierten Signale mit einer Schrittweite vorgesehen ist, welche auf eine Ausgangs-Bitrate abgestimmt ist.

[0012] In der EP-A-0 942 605 wird ein Transcoder speziell für den Mpeg-Standard beschrieben, mit dem unterschiedliche Bitraten realisierbar sind. Die in einem vorangehenden Kodierungsverfahren relevanten Kodierungsparameter können an den Mpeg-Kodierer übertragen werden und dieser führt eine aktuelle Kodierung aufgrund dieser Information zur Vorgeschichte aus. Mit diesem Verfahren wird eine Verschlechterung der Bildqualität bei einer wiederholten Ausführung von Dekodierungs- und Kodierungsverfahren weitgehend verhindert.

[0013] Aus der WO 00/51357 ist ein Transcoding zwischen unterschiedlichen Bildkompressionsstandards auf DCT-Basis bekannt. Das Verfahren kommt ohne vollständige Dekodierung des ersten Bitstroms und ohne vollständige Kodierung gemäß dem zweiten Bildkompressionsstandard aus, sondern wendet Schritte des ersten Kompressionsstandards auf den Eingangs-Bitstrom an, um dequantisierte DCT-Koeffizientendaten zu gewinnen. Ein DCT-Datenwandler des Transcoding-Systems wandelt dann die dequantisierten DCT-Koeffizientendaten in der DCT-Domäne insoweit um, als dies zur Anwendung von Schritten des zweiten Bildkompressionsstandards auf die konvertierten DCT-Koeffizientendaten zur Erzeugung des Ausgangs-Bitstroms erforderlich ist.

[0014] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein verbessertes Verfahren der gattungsgemäßen Art sowie ein entsprechendes Mediendistributionssystem bereitzustellen, mit denen eine erhebliche Vereinfachung und Kosteneinsparung bei der Speicherung und Handhabung der Contents erreicht werden können.

[0015] Diese Aufgabe wird hinsichtlich ihres Verfahrensaspektes durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und hinsichtlich ihres Vorrichtungsaspektes durch ein Mediendistributionssystem mit den Merkmalen des Anspruchs 10 gelöst.

[0016] Die Erfindung schließt den grundlegenden Gedanken der Bereitstellung eines Verfahrens bzw. Mediendistributionssystems ein, welches präzise auf die Spezifikationen der Nutzer (nachfolgend auch als "User" oder "Clients" bezeichnet) Bezug nimmt, indem es Videostreams mit entsprechend optimierten Parametern bereitstellt. Die Videostreams werden erfindungsgemäß auf die spezifische Umgebung des jeweiligen Client angepaßt, welche durch eine Vielzahl von Variablen – insbesondere Leitungsgeschwindigkeit, Stabilität, Betriebssystemversion, Prozessorarchitektur und bereits implementierte Video-Software – gekennzeichnet ist.

[0017] Weiterhin schließt die Erfindung den Gedanken ein, jeden Content in der Datenbasis (nachfolgend auch be-

zeichnet als "SAN = Storage-Area-Network" bezeichnet) nur noch in Form einer einzigen Videodatei vorzuhalten. Diese Datei ist ein Video mit einem Informationsgehalt, der dem technisch realisierbaren Maximum entspricht. Diese eine optimale Videodatei wird dann erfindungsgemäß – nach Erfassung der relevanten Parameter der Client-Umgebung – exakt an diese Umgebung angepaßt, d. h. speziell durch eine "Herunterrechnung" (Downscaling) in eine Datei transformiert, die vom Client auf dem ihm verfügbaren Übertragungskanal stabil empfangen werden kann. Wesentlich ist weiterhin, daß dieser Vorgang in Echtzeit oder schneller als Echtzeit abläuft, so daß letztlich die Videodateiübertragung an den Client in Echtzeit erfolgen kann und kein vorhergehendes Herunterladen auf einen internen Speicher beim Endgerät des Nutzers erforderlich ist.

[0018] Die vorgeschlagene Lösung bietet eine ganze Reihe wesentlicher Vorteile: Zum einen ist jeder Informationsinhalt oder Content (oder auch "Stream") nur ein einziges Mal im Datenbanksystem (nachfolgend auch bezeichnet als SAN = Storage-Area-Network) vorhanden, wodurch der größte Teil der bisher erforderlichen Speicherkapazität eingespart werden kann. Weiterhin ergibt sich eine sehr leichte Skalierbarkeit, indem der Dateianpassungsrechner (Transcoder) in Abhängigkeit vom aktuellen Bedarf an Verarbeitungslleistung beliebig oft parallel eingesetzt werden kann.

[0019] Desweiteren bietet die Lösung besonders einfache Möglichkeiten der Bedienung über ein Netzwerk-Interface und damit der logischen und physikalischen Separation von vorhandenen Serversystemen sowie der unabhängigen Erweiterung der einzelnen Komponenten (SAN, Server und Transcoder). Schließlich ermöglicht die Lösung universelle Schnittstellen und Bereitstellung der Dateien und den Einsatz herkömmlicher Umgebungen zur Bereitstellung von Schnittstellen für die Datenbasis-Anbindung. Die Schnittstellen für die Datenbasis-Anbindung können insbesondere über ODBC-, JDBC-, SQL-, Perl- oder PHB-Umgebungen realisiert werden, die dem Fachmann als solche bekannt sind und daher hier keiner weiteren Erläuterung bedürfen.

[0020] In der praktisch bei weitem relevantesten Ausführungsform des Systems erfolgen die Nutzerzugriffe über ein IP-Netz (speziell das Internet), und die Erfassung der Hard- und Softwarespezifikation umfaßt das Auslesen von nutzerseitig bereitgestellten Informationen über eine Serverumgebung auf der Basis eines entsprechenden Standardprotokolls, insbesondere über eine HTTP-Server-Umgebung. Die Hard- und Softwarespezifikationen umfassen in praxi speziell die maximale stabil erreichbare Datenrate bzw. Übertragungsbandbreite für die Übertragung zum jeweiligen Nutzer. Bedeutsam ist weiterhin die Erfassung der Art des Prozessors bzw. Betriebssystems und/oder Browsers, der am Endgerät des Nutzers installiert ist, da die Bereitstellung eines nutzerbezogen optimierten Video-Bitstreams auch von diesen Faktoren abhängt.

[0021] Bevorzugt ist weiterhin eine Ausführung des Systems, bei der in verschiedenen Speicherbereichen eines Programmspeichers des Datenanpassungsrechners jeweils spezialisierte Anpassungsalgorithmen für vorbestimmte Hard- und Softwarekonfigurationen gespeichert sind. Bei jedem Zugriff wird hierbei insbesondere eine für dessen Dauer gültige, die aktuelle Hard- und Softwarespezifikation des Nutzers reflektierende Nutzer-ID vergeben, über die der Speicherbereich mit dem "passenden" Anpassungsalgorithmus adressiert wird.

[0022] Die Übertragung des konkreten Video-Bitstreams erfolgt bevorzugt über eine von mehreren, jeweils an eine bestimmte Hard- und Softwarespezifikation angepaßten Schnittstellen, welche anhand des Erfassungsergebnisses (insbesondere durch Adressierung einer Auswahlrichtung

mit der oben erwähnten Nutzer-ID) ausgewählt wird.

[0023] Aus derzeitiger Sicht wird die Umrechnung der einen in der Datenbasis gespeicherten Primär-Videodatei in die jeweils zu übertragende Sekundär-Videodatei im wesentlichen hardwarebasiert auszuführen sein – softwarebasierte Lösungen sind aus Gründen der Verarbeitungsgeschwindigkeit eher zur manuellen Umsetzung einzelner Videostreams oder zum sogenannten Batch-Transcoding von Bedeutung.

[0024] Die Systemstruktur kann in einer ersten Ausführungsform so aussehen, daß der Dateianpassungsrechner (Transcoder/Downscaler) mit dem Server für den eigentlichen Netzbetrieb des Distributionssystems (Webserver) integriert ausgeführt ist, während in einer alternativen Ausführungsform beide Komponenten als logisch und physikalisch getrennte Rechneinheiten ausgebildet sind. Weiterhin kann eine Mehrzahl von Dateianpassungsrechnern in einem Distributionssystem vorgesehen sein, welche insbesondere in sogenannten Cluster-Lösungen zusammenwirken. Schließlich kann der (oder jeder) Dateianpassungsrechner selbst in eine Mehrzahl von einzelnen Rechnerkomponenten aufgeteilt sein, um eine optimale Anpassung an die Anforderungen bezüglich der Verarbeitungskapazität zu realisieren.

[0025] Vorteile und Zweckmäßigkeiten der Erfindung ergeben sich im übrigen aus den Unteransprüchen sowie der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsprinzipien anhand der Figuren. Von diesen zeigen:

[0026] Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Mediendistributionssystems gemäß dem Stand der Technik,

[0027] Fig. 2 eine schematische Darstellung eines Mediendistributionssystems gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung,

[0028] Fig. 3 eine schematische Darstellung eines Mediendistributionssystems gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung,

[0029] Fig. 4 eine schematische Darstellung eines Mediendistributionssystems gemäß einer dritten Ausführungsform der Erfindung,

[0030] Fig. 5 eine schematische Darstellung eines Mediendistributionssystems gemäß einer vierten Ausführungsform der Erfindung,

[0031] Fig. 6 eine schematische Darstellung eines Mediendistributionssystems gemäß einer fünften Ausführungsform der Erfindung,

[0032] Fig. 7 eine schematische Darstellung eines Mediendistributionssystems gemäß einer sechsten Ausführungsform der Erfindung und

[0033] Fig. 8 eine schematische Darstellung zur Erläuterung eines speziellen Aspekts einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens.

[0034] Fig. 1 zeigt in einer Prinzipdarstellung ein herkömmliches Mediendistributionssystem, bei dem in einem SAN eine Mehrzahl von Videodateien gespeichert ist, die gemäß dem Mpeg1-Standard zur Übertragung in verschiedenen Datenraten zugeschnitten sind. Das SAN ist über ein TCP-IP-Netz mittels eines Webserver mit verschiedenen Nutzern verbunden, für die in der Figur stellvertretend die Nutzer Client 2 Mbit, Client DSL und Client ISDN symbolisch dargestellt sind. Kernstück des Systems ist also eine Datenbank, die, um gleichzeitig verschiedene Datenratenanforderungen erfüllen zu können, ein und denselben Content in einer Mehrzahl von Videodateien speichert und über den Webserver diese vorgehaltenen Dateien als Videostreams in den verschiedenen Datenraten ausgibt.

[0035] Dem gegenüber gibt es bei dem in Fig. 2 gezeigten erfindungsgemäßen System im SAN für jeden Content nur eine einzige Datei, nämlich eine auf die maximale anforder-

bare Datenrate von 4 Mbit zugeschnittene Mpeg1-Datei. Bei einer Anforderung eines Contents wird die entsprechende Datei aufgerufen und in einem Webserver mit integriertem Downscaler und Transcoder entsprechend der Spezifikation des jeweiligen Nutzers unkodiert und dabei auf die Datenratenanforderung des Nutzers herabskaliert. (Falls der Nutzer die im SAN gespeicherte "Maximaldatei" direkt verarbeiten kann und der Webserver dies bei der Erfassung der Hard- und Softwarespezifikation des Nutzers erfaßt hat, erfolgt natürlich eine Übermittlung der gespeicherten Videodatei ohne Transcoding/Downscaling.)

[0036] In Fig. 3 ist eine gegenüber Fig. 2 insofern modifizierte Systemkonfiguration dargestellt, als hier die Funktionsbereiche Downscaler/Transcoder einerseits und Webserver andererseits relativ unabhängig voneinander realisiert sind. Dies verbessert – wie weiter oben bereits angemerkt – die Skalierbarkeit des Systems.

[0037] Fig. 4 zeigt eine weiter modifizierte Ausführung, bei der der eigentliche Dateianpassungsrechner (Downscaler und Transcoder) eine vom Webserver logisch und physikalisch völlig getrennte Einheit ist, was die Ausbaumöglichkeiten des Systems weiter verbessert.

[0038] In Fig. 5 ist als weiteres Ausführungsbeispiel eine sogenannte Cluster-Lösung dargestellt, bei der – ähnlich dem an sich bekannten Distributed-Supercomputing – mehrere Dateianpassungsrechner zusammenwirken. Hinsichtlich der logisch und physikalisch getrennten Ausführung von Dateianpassungsrechner und Webserver ist diese Variante an die vorbeschriebene Ausführung nach Fig. 4 angelehnt. Mit der Cluster-Lösung läßt sich besonders leicht eine Lastverteilung für den Fall des Ausfalls einer oder mehrerer Transcoder/Downscaler realisieren.

[0039] In Fig. 6 ist eine weitere Ausführung dargestellt, bei der die zentrale Verarbeitungseinheit des Mediendistributionssystems neben einem separaten Webserver drei weitere separate Einheiten umfaßt, nämlich einen Demultiplexer, einen Scaler und Transcoder und einen Multiplexer. Dieser Aufbau ergibt eine noch höhere Skalierbarkeit und präzisere Aufteilung der Verarbeitungsleistung auf die verschiedenen Verarbeitungsprozesse bzw. -schritte. Für den Gesamtprozeß lassen sich dadurch sehr hohe symmetrische Prozeßauslastungen erzielen, und die einzelnen Recheneinheiten lassen sich im laufenden Betrieb relativ einfach austauschen, wenn jeweils mehrere parallele Einheiten gleiche Funktion bzw. gleichen Typs vorhanden sind.

[0040] Die in Fig. 6 dargestellte Komponenten-Untergliederung ist lediglich beispielhaft zu verstehen und stellt einzelne Komponenten einer auch als "Downscaling-Engine" zu bezeichnenden Verarbeitungseinheit dar, die im wesentlichen die folgenden Verfahrensschritte ausführt:

1. Erfassen der Client-Daten (System, Browser, Übertragungsgeschwindigkeit, usw.),
2. Selektion (durch Datenbank) des vorliegenden Stream-Systems (Video- und Audio-Daten) im Netzwerk,
3. Einlesen des Streams in einen Zwischenspeicher (Buffer),
4. Demultiplexung der einzelnen Komponenten (Video- und Audioteil, Subtitles usw.) und Extraktion einiger Daten des Systemstreams (Motion Vectors, Color Scales, Timestamps),
5. Unrechnung der extrahierten Daten auf die neue Anforderung (Parameter wurden bei der Erfassung der Client-Eigenschaften ermittelt),
6. Herabskalieren der Video- und Audiodaten mit Wiederverwendung einiger Komponenten des ursprünglichen System-Streams,

7. Erneutes Multiplexing der System-Stream-Komponenten mit Erstellung neuer Timestamps und Ausschreiben in Zwischenspeicher,

8. Serverseitiges Auslesen und Versenden der Stream-Datenpakete.

[0041] Hierbei ist zu beachten, daß dieses Verfahren mit einem herkömmlichen Dekodierungs-Neukodierungs(Dekode-Reencode)-Verfahren nichts gemein hat. In den oben genannten Schritten 4, 5 und 6 wird der Videostream nämlich nicht im eigentlichen Sinne neu kodiert, sondern es findet eine Unrechnung aus dem ursprünglichen Videostream statt. Der hohe Zeitaufwand einer A-priori-Kodierung, bei der die Abhängigkeiten der einzelnen Bilder voneinander berücksichtigt werden müssen, wird damit vermieden. Es werden hier insbesondere keine Sprungvorhersagen getroffen, um ein folgendes Bild zu einem vorhergehenden Bild in eine mathematische Abhängigkeit zu bringen. Statt dessen werden gewisse extrahierte Daten aus dem ursprünglichen Videostream weiterverwendet, wodurch der Verarbeitungs-Zeitaufwand erheblich reduziert und eine Echtzeitverarbeitung von Videostreams auch mit hohen Datenraten ermöglicht wird.

[0042] Dieses Prinzip ist in Fig. 7 schematisch skizziert. Diese Figur ist aufgrund der Beschriftung selbsterklärend, so daß sich weitere Ausführungen dazu hier erübrigen.

[0043] In der praktischen Ausführung ist aus derzeitiger Sicht eine Realisierung des Dateianpassungsrechners bzw. der Downscaling-Engine auf einer oder mehreren Einsteckkarte(n), insbesondere für IBM-kompatible Rechner, bevorzugt. Die Einsteckkarte enthält programmierbare Logikbausteine, in denen die Verarbeitungsalgorithmen hardwaremäßig implementiert sind. Weiterhin enthält sie – abhängig von der gewünschten Skalierbarkeit und Verfügbarkeit RISC-Prozessoren mit einer Rechenleistung, die eine Abarbeitung der Algorithmen in höherer Geschwindigkeit als eine Standard-CPU ermöglichen.

[0044] In einem einzigen Host-System lassen sich mehrere derartige Downscaling-Engines einbauen und betreiben, und über Cluster-Lösungen wiederum lassen sich mehrere Host-Systeme als eigenständige Transcoder/Downscaler benutzen. Im letzteren Fall ist eine Management-Einheit zur Steuerung der Arbeitsverteilung auf die einzelnen Einheiten vorzusehen. Aus derzeitiger Sicht bietet sich insbesondere eine Realisierung über ein UNIX-System bzw. freie Derivate (Linux o. ä.) an.

[0045] Wie in Fig. 8 skizziert, können die einzelnen Stufen der Downscaling-Engine auch auf separaten Einsteckkarten realisiert sein. Dargestellt ist eine Ausführung, bei der ein Demultiplexer auf einer separaten Karte untergebracht ist und dieser eine Audio-Transcoder-Karte und mehrere verschiedene Video-Transcoder-Karten versorgt, die auf unterschiedlichen Standards – in der Figur den Standards Mpeg-1, Mpeg-2 und Mpeg-4 – basieren. Die in der Audio-Transcoder-Karte und den Video-Transcoder-Karten umgewandelten Audio- bzw. Videodaten werden einer wiederum separat ausgeführten Multiplexer-Karte zugeführt, wo sie zum Videostream des jeweiligen Standards zusammengesetzt werden.

[0046] Auch hierbei erfolgt eine Umsetzung und Wiederverwendung von gewissen aus der Ursprungs-Videodatei extrahierten Teilen.

[0047] Die Ausführung der Erfindung ist nicht auf die oben beschriebenen Beispiele beschränkt, sondern im Rahmen der anhängenden Ansprüche in einer Vielzahl von Abwandlungen möglich, die im Rahmen fachgemäßen Handelns liegen.

1. Verfahren zur Speicherung und Übertragung von als Videodateien ausgebildeten Contents im Rahmen eines digitalen Mediendistributionssystems mit einer Datenbasis, auf die eine Mehrzahl von Nutzern über Datenkanäle und mit Endgeräten mit unterschiedlichen Hard- und Softwarespezifikationen zugreifen kann, **dadurch gekennzeichnet**, daß
 jeder Content in der Datenbasis genau einmal in Form einer Primär-Videodatei mit maximalem Informationsinhalt gespeichert wird.
 bei jedem Zugriff eines Nutzers die Hard- und Softwarespezifikation von dessen Endgerät und des Datenkanals zu diesem erfaßt und das Erfassungsergebnis einem Steuereingang eines Dateianpassungsrechners zugeführt,
 im Dateianpassungsrechner in Echtzeit oder schneller als Echtzeit die Primär-Videodatei in eine an die Hard- und Softwarespezifikation angepaßte Sekundär-Videodatei umgerechnet und
 die Sekundär-Videodatei ohne Endspeicherung in der Datenbasis im wesentlichen in Echtzeit an das Endgerät übermittelt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Hard- und Softwarespezifikationen das Auslesen von nutzerseitig bereitgestellten Informationen über eine Serverumgebung auf der Basis eines Standardprotokolls, insbesondere über eine HTTP-Server-Umgebung, erfolgt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß als Hard- und Softwarespezifikationen die maximale stabil erreichbare Datenrate bzw. Übertragungsbandbreite für die Übertragung zum Nutzer erfaßt wird.
4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß als Hard- und Softwarespezifikation die Art des Prozessors und/oder Betriebssystemes und/oder Browsers des Endgerätes des Nutzers erfaßt wird.
5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß bei jedem Zugriff eine für dessen Dauer gültige, die Hard- und Softwarespezifikation reflektierende Nutzer-ID vergeben wird, über die ein Speicherbereich eines Programmspeichers des Datenanpassungsrechners zum Auslesen eines gespeicherten Anpassungsalgorithmus adressiert wird.
6. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Übertragung über eine von mehreren, jeweils an eine Hard- und Softwarespezifikation angepaßten Schnittstellen erfolgt, welche anhand des Erfassungsergebnisses, insbesondere durch Adressierung einer Auswahlrichtung mit der Nutzer-ID, ausgewählt wird.
7. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß Schnittstellen für die Datenbasiisanbindung über ODBC-, JDBC-, SQL-, Perl- und PHB-Umgebungen realisiert werden.
8. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Umrechnung der Primär-Videodatei in die Sekundär-Videodatei im wesentlichen hardwarebasiert ausgeführt wird.
9. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß
 die Primär-Videodatei vor der Umrechnung in einen ersten Pufferspeicher eingelesen wird,
 ein Demultiplexen der Komponenten der Primär-Vi-

- deodatei in Video- und Audiodaten, Untertitel und dergleichen ausgeführt wird,
 aus der Pufferspeicher-Kopie ausgewählte Daten des Systemstreams, insbesondere Bewegungsvektoren, Farbskalenwerte und/oder Zeitmarken extrahiert werden,
 die extrahierten Daten auf die erfaßte Hard- und Softwarespezifikation umgerechnet werden,
 die Video- und Audiodaten, insbesondere unter Wiederverwendung ausgewählter Komponenten der Primär-Videodatei, skaliert werden,
 ein Multiplexen der skalierten und gegebenenfalls wiederverwendeten Komponenten, insbesondere unter Erstellung neuer Zeitmarken, zur Sekundär-Videodatei ausgeführt und diese in einen zweiten Pufferspeicher eingelesen wird und
 die Kopie der Primär-Videodatei im ersten Pufferspeicher gelöscht wird.
10. Digitales Mediendistributionssystem, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorangehenden Ansprüche, mit einer Datenbasis zur Speicherung von als Videodateien ausgebildeten Contents und einem Server zur Verwaltung der Datenbasis zur Realisierung von Zugriffen durch eine Mehrzahl von Nutzern, dadurch gekennzeichnet, daß
 die Datenbasis genau eine Primär-Videodatei jedes Contents enthält und
 eine Erfassungseinrichtung zur Erfassung der jeweiligen Hard- und Softwarespezifikation des Endgerätes eines auf die Datenbasis zugreifenden Nutzers und des Datenkanals zu diesem sowie
 ein über einen Steuereingang mit dem Ausgang der Erfassungseinrichtung verbundener Dateianpassungsrechner zur Umrechnung einer Primär-Videodatei, auf die ein Nutzer einen Zugriff wünscht, in eine an die Hard- und Softwarespezifikation seines Endgerätes und Datenkanals angepaßte Sekundär-Videodatei im Ansprechen auf das Erfassungsergebnis der Erfassungseinrichtung vorgesehen ist.
11. Mediendistributionssystem nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Erfassungseinrichtung in einer HTTP-Server-Umgebung realisiert ist.
12. Mediendistributionssystem nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen die Erfassungseinrichtung und den Dateianpassungsrechner eine ID-Zuweisungseinrichtung zur Vergabe einer die Hard- und Softwarespezifikation reflektierenden, für die Dauer des Zugriffs gültigen Nutzer-ID bei jedem Zugriff geschaltet ist, deren Ausgang mit einem Programmspeicher des Dateianpassungsrechners verbunden ist derart, daß mit der Nutzer-ID ein Speicherbereich desselben zum Auslesen eines gespeicherten konkreten Anpassungsalgorithmus adressierbar ist.
13. Mediendistributionssystem nach einem der Ansprüche 10 bis 12, gekennzeichnet durch eine Mehrzahl von jeweils an eine Hard- und Softwarespezifikation angepaßter Schnittstellen und eine mit der Erfassungseinrichtung verbundene Auswahlrichtung zur Auswahl einer der Schnittstellen im Ansprechen auf das Erfassungsergebnis.
14. Mediendistributionssystem nach einem der Ansprüche 10 bis 13, gekennzeichnet durch ODBC-, JDBC-, SQL-, Perl- und PHB-Umgebungen realisierte Schnittstellen für die Datenbasiisanbindung.
15. Mediendistributionssystem nach einem der Ansprüche 10 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Dateianpassungsrechner mit dem Server integriert ausgeführt ist.

16. Mediendistributionssystem nach einem der Ansprüche 10 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Dateianpassungsrechner und der Server als logisch und physikalisch getrennte Rechneinheiten ausgeführt sind.

5

17. Mediendistributionssystem nach einem der Ansprüche 10 bis 16, gekennzeichnet durch das Vorsehen einer Mehrzahl von Dateianpassungsrechnern, die insbesondere in Cluster-Lösungen zusammenwirken.

18. Mediendistributionssystem nach einem der Ansprüche 10 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß der oder jeder Dateianpassungsrechner in eine Mehrzahl von einzelnen Rechneinheiten aufgeteilt ist.

10

19. Mediendistributionssystem nach einem der Ansprüche 10 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß der oder jeder Dateianpassungsrechner zwei Pufferspeicher zur Zwischenspeicherung von Primär-Videodateien bzw. Sekundär-Videodateien sowie einen Demultiplexer zum Separieren von Audio-, Video- und weiteren Komponenten von Primär-Videodateien sowie einen Multiplexer zum Zusammenführen von umgerechneten Video-, Audio- und weiteren Komponenten zu einer Sekundär-Videodatei im Zusammenhang mit der Umrechnung von Primär-Videodateien in Sekundär-Videodateien aufweist.

15

20

25

Hierzu 8 Seite(n) Zeichnungen

30

35

40

45

50

55

60

65

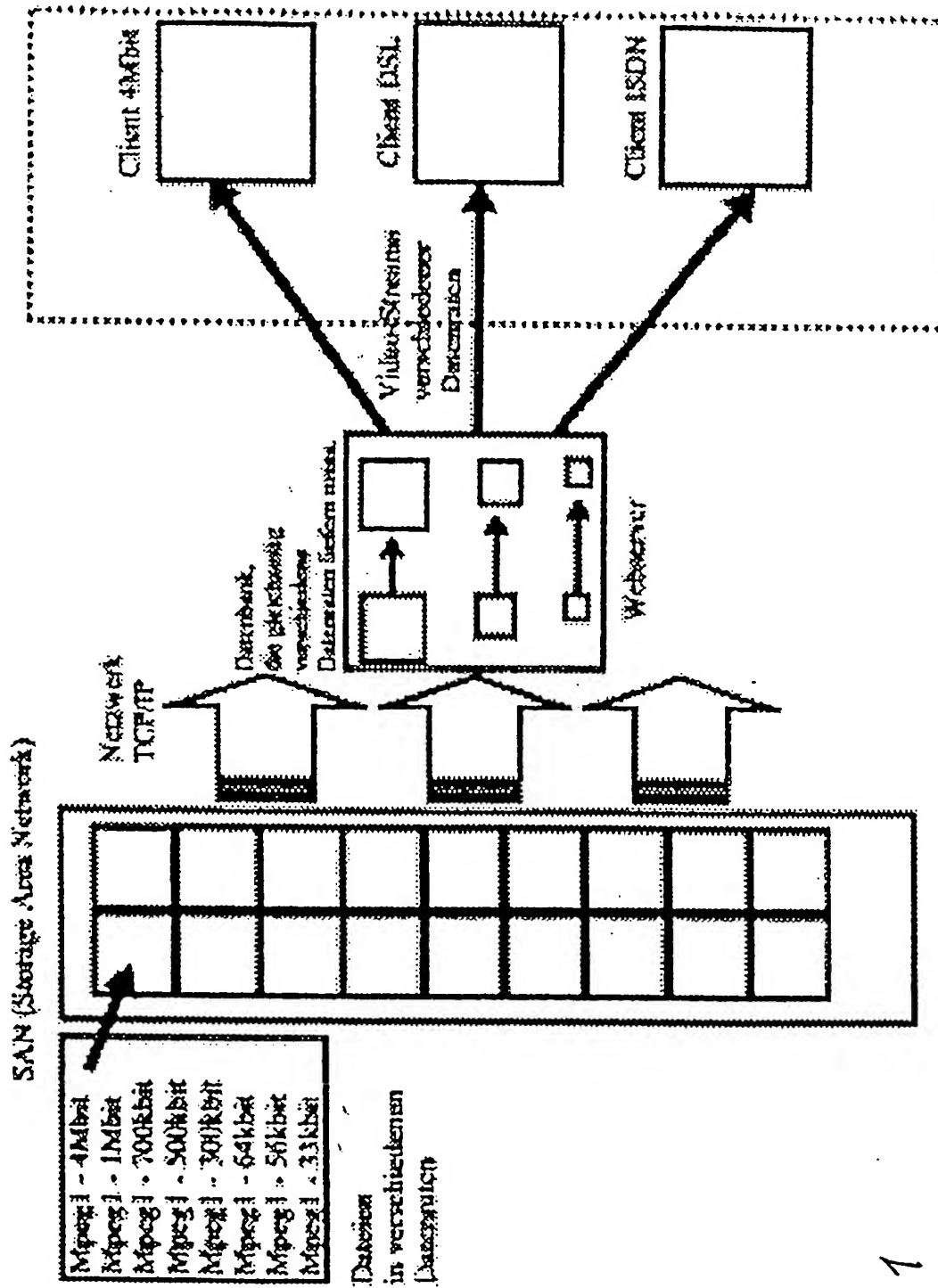


Fig. 1

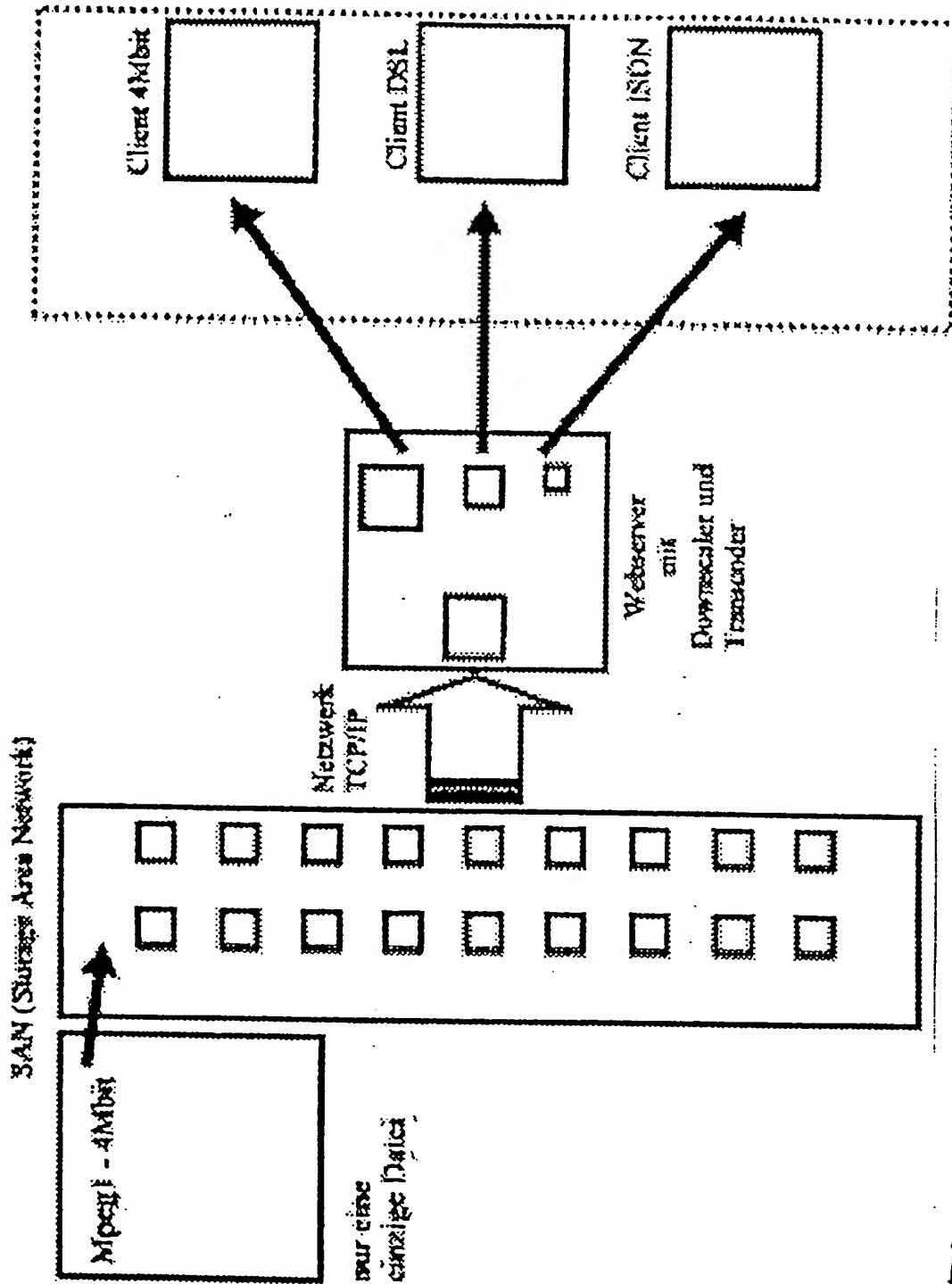


Fig. 2

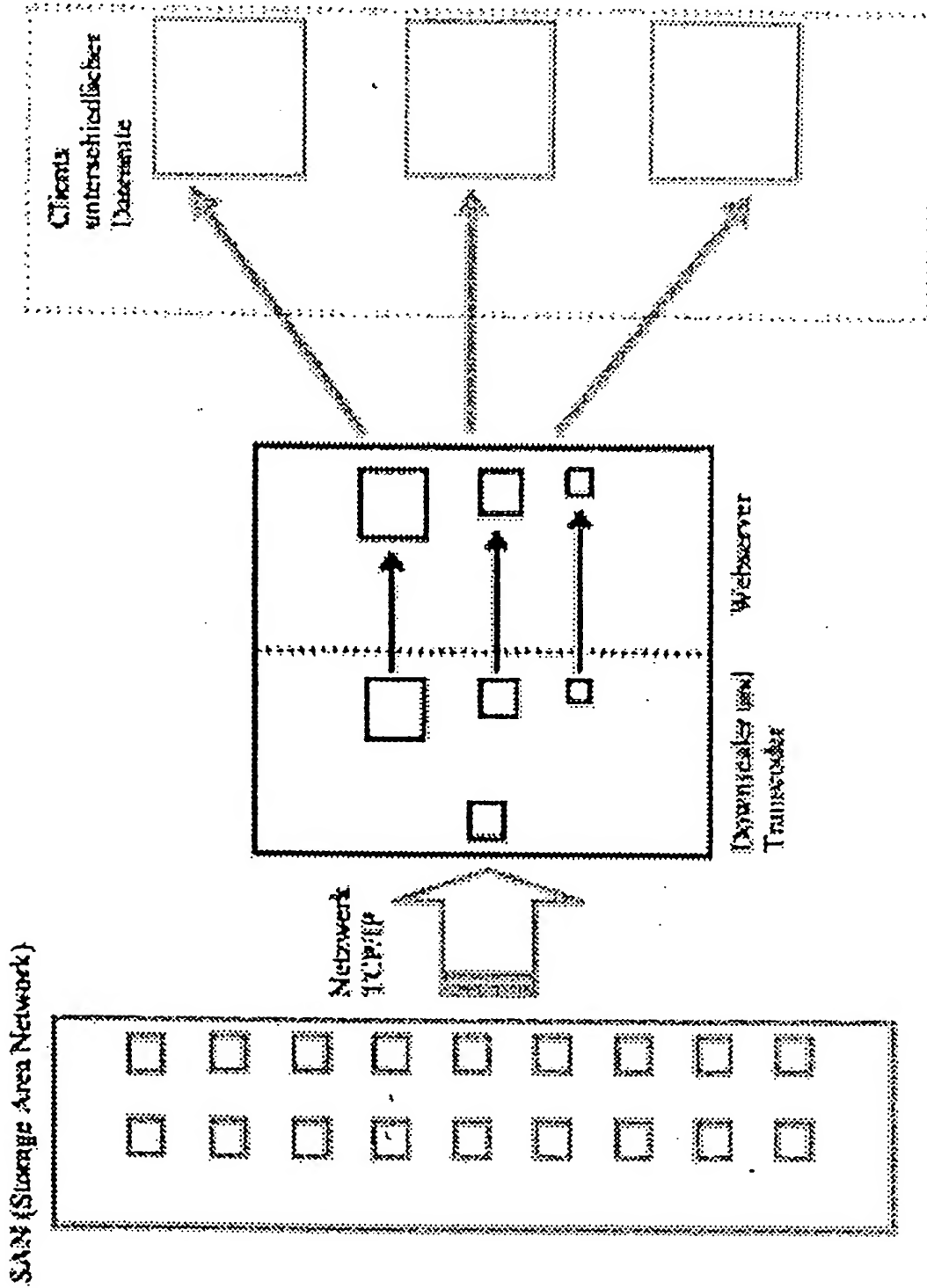


Fig. 3

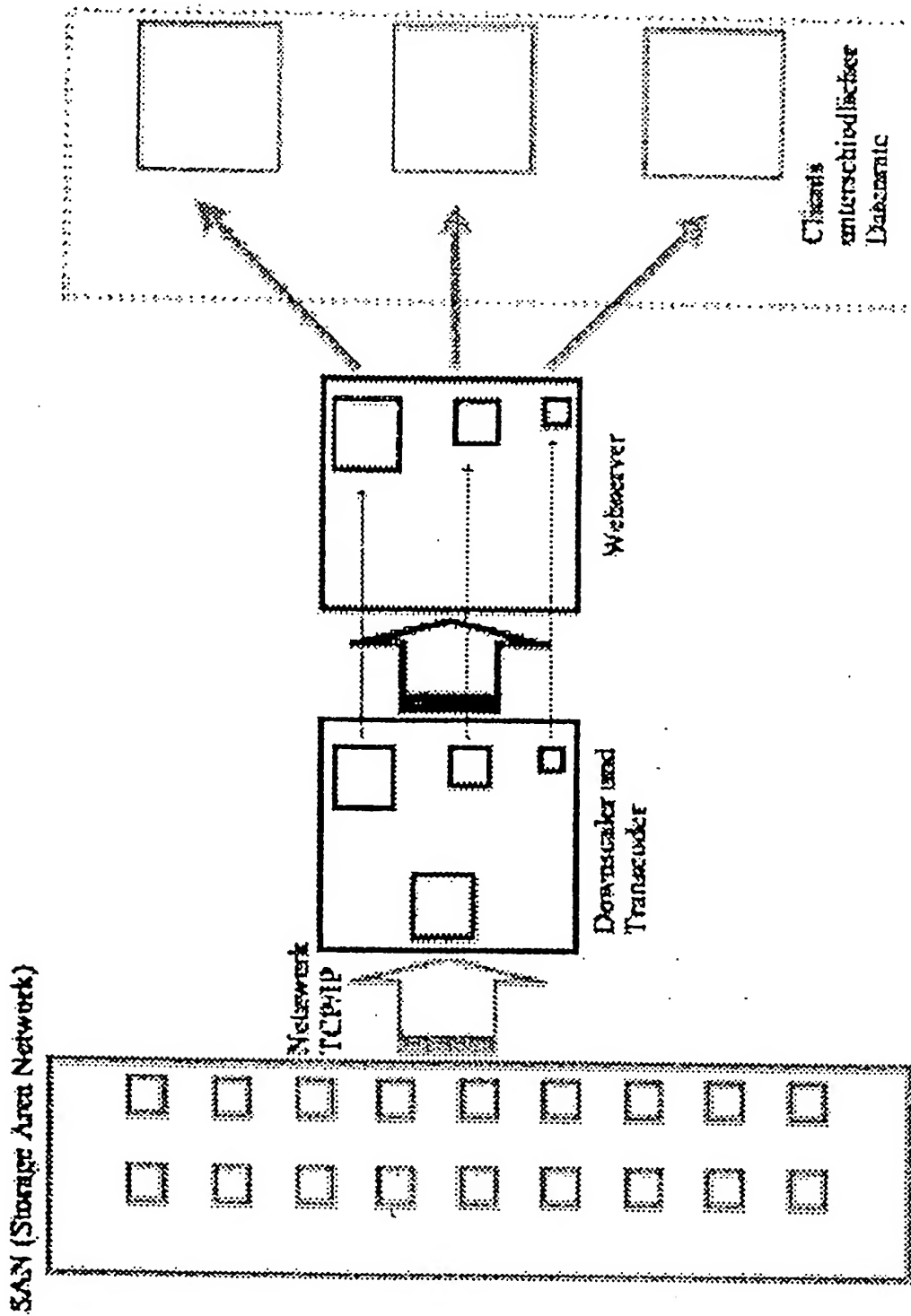


Fig. 4

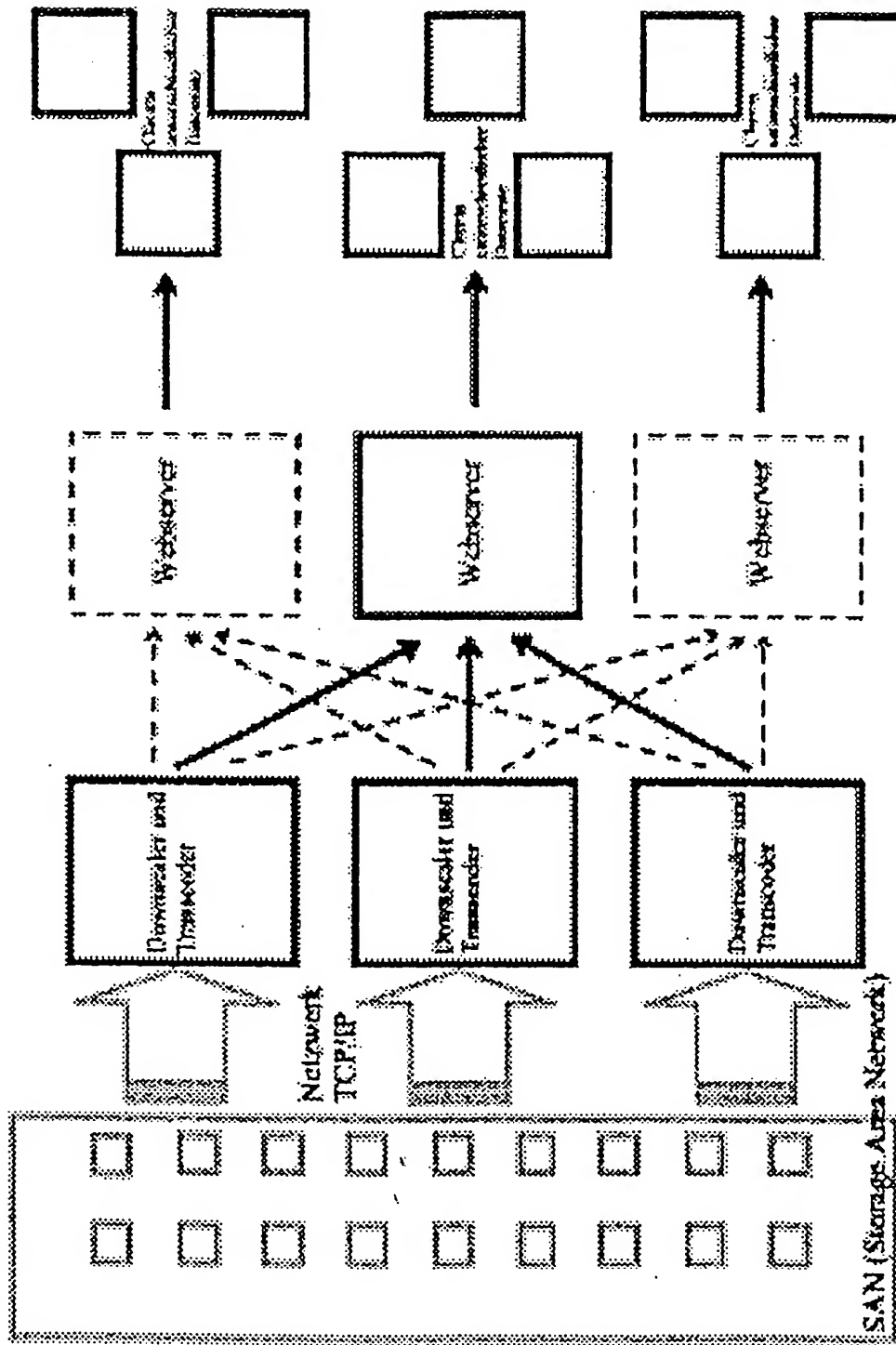


Fig. 5

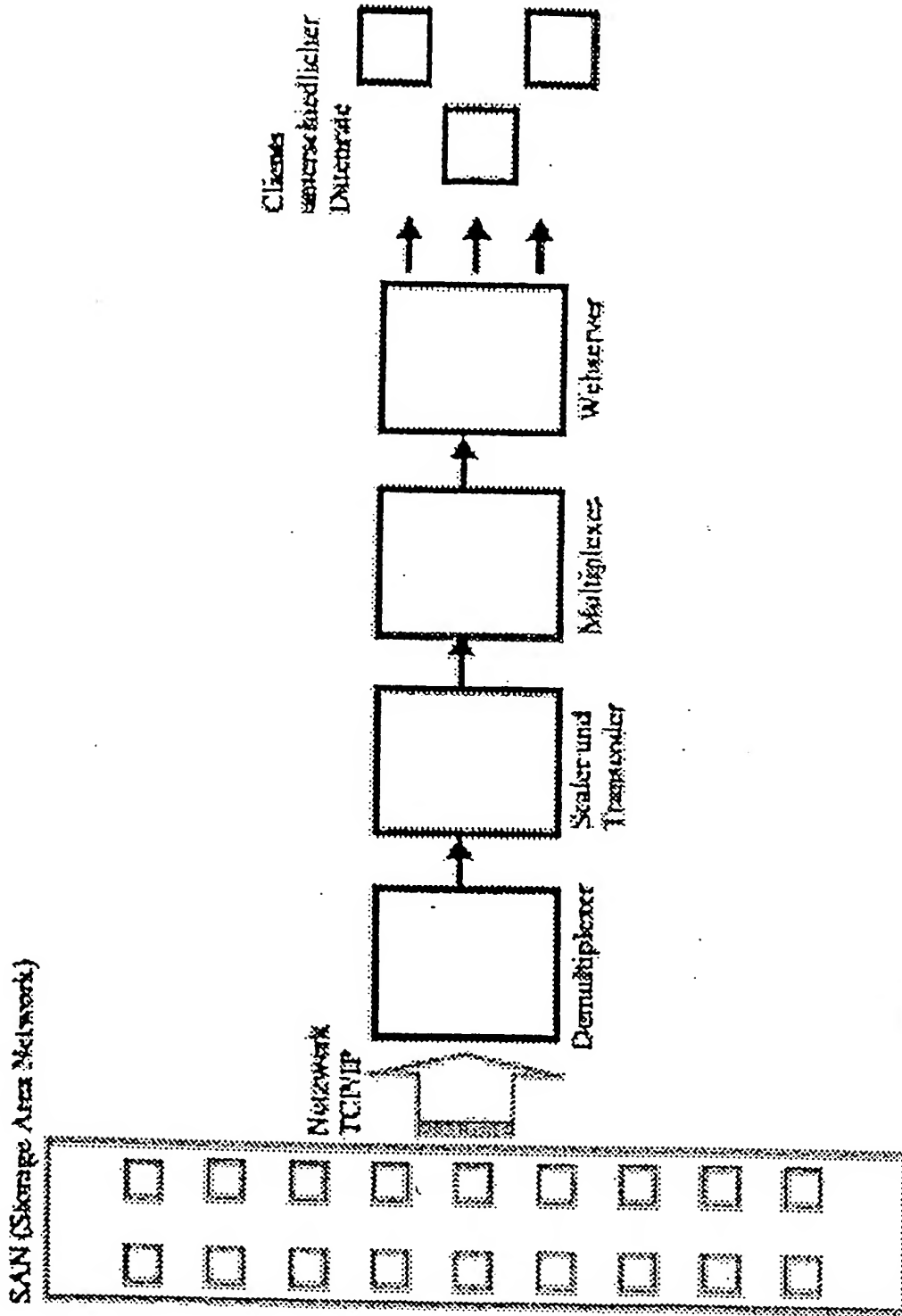


Fig. 6

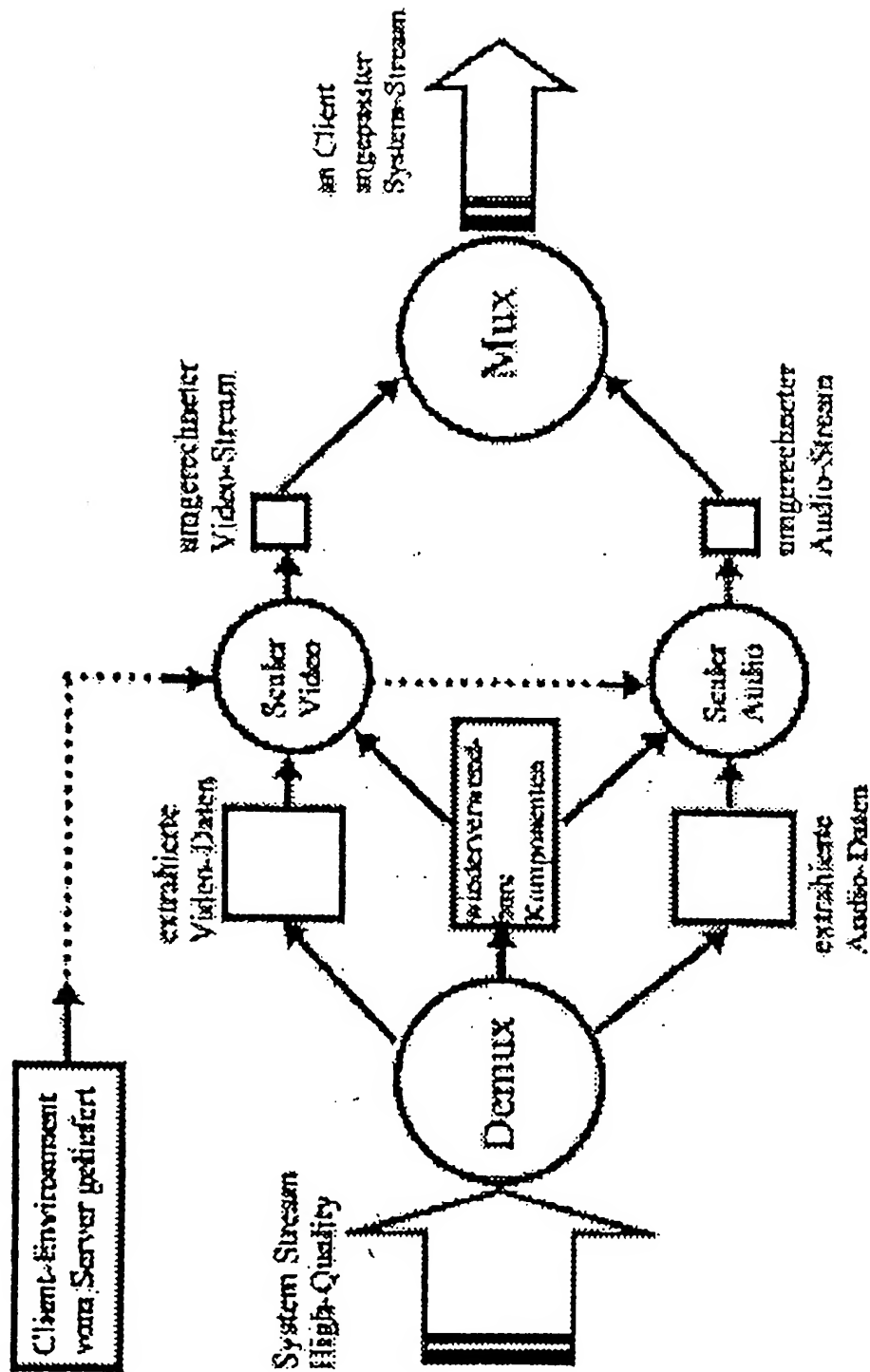


Fig. 7

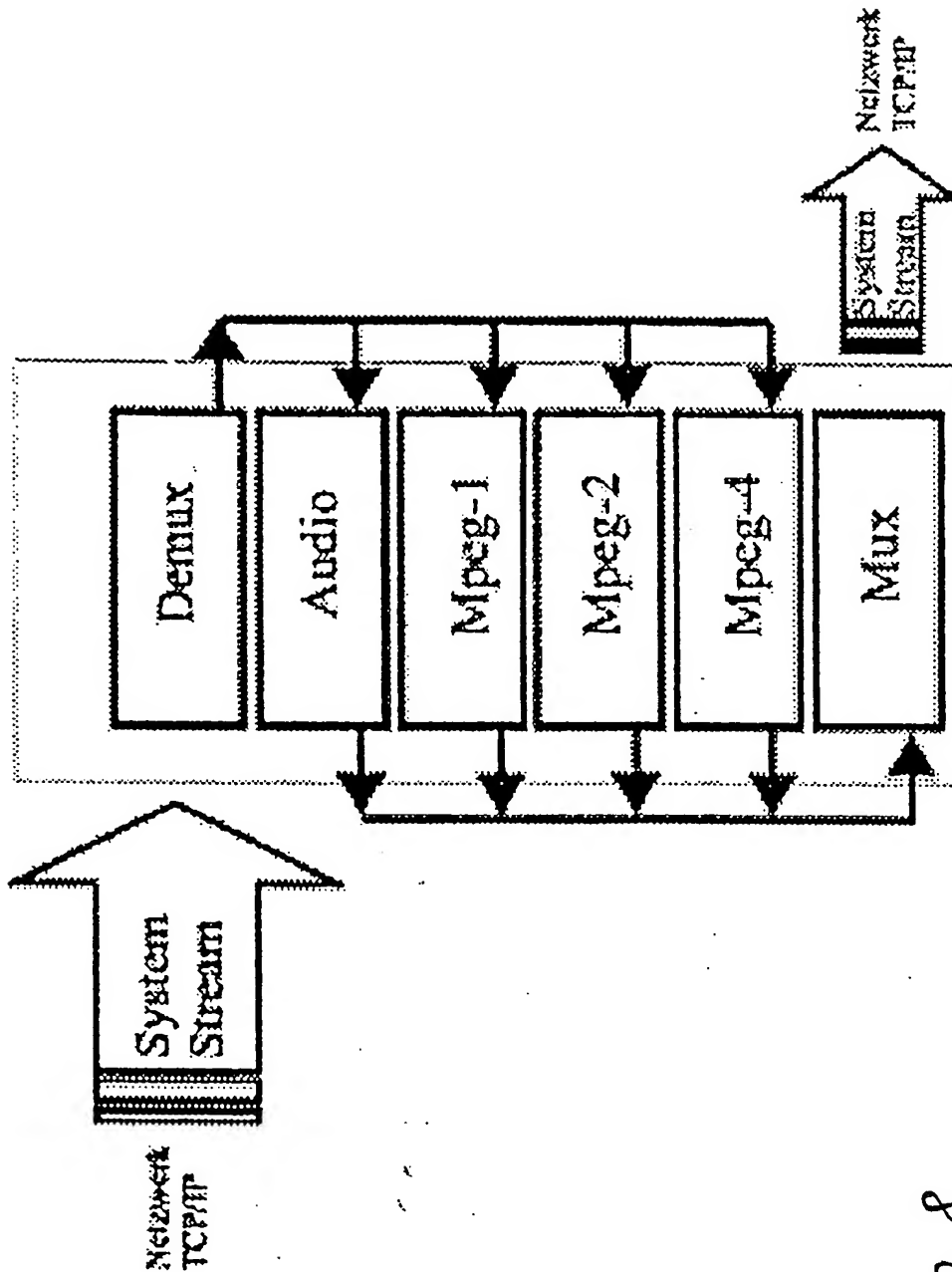


Fig. 8